

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-219370

(43)公開日 平成 5 年(1993) 8 月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 B	9068-5C		
		C 9068-5C		
G 0 6 F 15/64	4 0 0 C	8840-5L		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-203308

(22)出願日 平成 4 年(1992) 7 月30日

(31)優先権主張番号 特願平3-294567

(32)優先日 平 3 (1991)11月11日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72)発明者 山 口 幸 男

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
会社リコー内

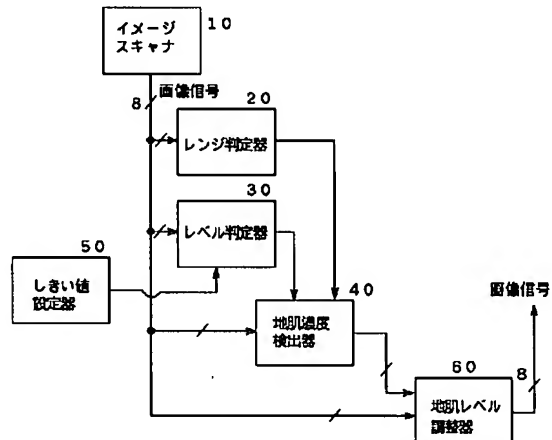
(74)代理人 弁理士 杉 信 興

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 濃度の低い画像及び濃度の高い地肌を含む画像に対しても適切な地肌除去を可能にする。点状に散在するノイズ画像を除去する。

【構成】 孤立点検出器を設け、孤立点を検出したら、それを除去する。孤立点の除去後に、以下の処理を実施する。複数画素でなる微小領域毎に、濃度の最大と最小の差が所定以下で、その領域内の絶対濃度の最小値が所定以下である時に、入力画像情報の濃度に基づいて新しい地肌レベルを決定する。地肌レベルより低い濃度の部分は完全な白レベルに修正する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 階調画像情報を入力する画像入力手段；該画像入力手段により入力される階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらの階調の変動幅を検出し、該変動幅を第1のしきい値と比較した結果を変動幅判定信号として出力する変動幅判定手段；前記画像入力手段により入力される階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらに基づいた領域内階調情報を検出し、該領域内階調情報を第2のしきい値と比較した結果を階調レベル判定信号として出力する階調レベル判定手段；前記変動幅判定信号、階調レベル判定信号、及び前記画像入力手段により入力される階調画像情報に基づいて地肌レベルを検出する、地肌レベル検出手段；及び前記画像入力手段により入力される階調画像情報のうち地肌レベル検出手段が検出した地肌レベルよりも濃度の低い画素の階調を、それよりも低い濃度の階調に自動的に修正する、地肌画像除去手段；を備える画像処理装置。

【請求項2】 前記第2のしきい値の情報を変更する手段を備える、前記請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 階調画像情報を入力する画像入力手段；該画像入力手段により入力される階調画像情報を処理し、複数画素でなる注目領域の中に孤立した画素が存在するか否かを検出する、孤立画素検出手段；該孤立画素検出手段が孤立した画素を検出した時に、当該画素を除去する、孤立画素除去手段；該孤立画素除去手段を通った階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらの階調の変動幅を検出し、該変動幅を第1のしきい値と比較した結果を変動幅判定信号として出力する変動幅判定手段；前記孤立画素除去手段を通った階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらに基づいた領域内階調情報を検出し、該領域内階調情報を第2のしきい値と比較した結果を階調レベル判定信号として出力する階調レベル判定手段；前記変動幅判定信号、階調レベル判定信号、及び前記孤立画素除去手段を通った階調画像情報に基づいて地肌レベルを検出する、地肌レベル検出手段；及び前記孤立画素除去手段を通った階調画像情報のうち地肌レベル検出手段が検出した地肌レベルよりも濃度の低い画素の階調を、それよりも低い濃度の階調に自動的に修正する、地肌画像除去手段；を備える画像処理装置。

【請求項4】 孤立画素検出手段は、第1の画素領域を参照して有効画素の有無を識別する第1の画素領域認識手段；前記第1の画素領域の外側を囲む2次元画素領域を参照して有効画素の有無を識別する第2の画素領域認識手段；及び第1の画素領域認識手段が有効画素の有を検出し第2の画素領域認識手段が有画素の無を検出すると孤立画素検出信号を出力する、信号出力手段；を備える、前記請求項3記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像処理装置に関し、特

に画像情報中の地肌濃度レベルの修正に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば複写機を利用して原稿のコピーを作成する場合、原稿中の画像背景、つまり地肌部分が着色されていたり、原稿が反射率の低い紙を使用したものであると、作成されるコピーにおいては画像の背景部分にもトナーが付着し、コピー画像が不鮮明になる。このような場合、一般にはオペレータが複写機のコピー濃度設定を薄くなる方向に調整してコピーの地肌部分にトナーが付着するのを防止する。

【0003】デジタル複写機においては、例えば特開平3-68270号公報に示されるように、読取った画像情報から原稿の地肌濃度を検出し、検出した地肌濃度に基づいて自動的に複写濃度を調整することが提案されている。特開平3-68270号公報の技術では、予め定めた絶対白レベルと絶対黒レベルとの間の濃度範囲にある画素情報について、所定領域毎にそれらの平均濃度を求め、該平均濃度を地肌濃度として決定し、地肌濃度より低い濃度の画素の濃度を完全な白レベルに修正して地肌を画像から除去している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、原稿に含まれる画像には様々なものがあり、例えば薄い鉛筆を用いた手書きの原稿のように非常に濃度の薄い文字画像が反射率の大きい白紙上に記載された原稿や、新聞のように反射率の小さい、即ち濃度の高い地肌の上に濃度の高いインクで印刷された画像が存在する原稿もある。特開平3-68270号公報の技術では、絶対白レベルと絶対黒レベルが固定レベルであるので、前者の原稿の場合、実際の地肌レベルの濃度が絶対白レベルよりも薄くなり、必要な画像である文字情報のみの濃度の平均値によって地肌レベルが決定され、文字情報の一部分までが白レベルに誤変換される可能性が高く、また後者の原稿の場合、実際の画像領域の濃度（黒レベル）が絶対黒レベルより濃くなり、必要でない地肌部分の画素濃度のみの平均値として地肌レベルが決定され、地肌の一部分が除去されずにコピー上に現われる可能性が高い。

【0005】そこで本発明は、地肌レベルの誤検出の可能性を低減して様々な濃度範囲の原稿画像に対し高精度の地肌除去を実現することを第1の課題とし、地肌除去の特性を調整可能にすることを第2の課題とする。

【0006】また、原稿画像の中には、例えば汚れによって、比較的高濃度の不要画像領域が点状に散在する場合があるが、この種の不要画像は、濃度が高いため、従来の地肌除去方法では除去できなかった。また、この種の不要画像は、地肌除去処理に悪影響を及ぼす場合もある。

【0007】そこで本発明は、原稿画像上に点状に散在する比較的高濃度の不要画像領域を地肌とみなして除去することを第3の課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記第1の課題を解決するために、本発明においては、階調画像情報を入力する画像入力手段(10)；該画像入力手段により入力される階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらの階調の変動幅を検出し、該変動幅を第1のしきい値(TH1)と比較した結果を変動幅判定信号として出力する変動幅判定手段(20)；前記画像入力手段により入力される階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらに基づいた領域内階調情報を検出し、該領域内階調情報を第2のしきい値(TH2)と比較した結果を階調レベル判定信号として出力する階調レベル判定手段(30)；前記変動幅判定信号、階調レベル判定信号、及び前記画像入力手段により入力される階調画像情報に基づいて地肌レベルを検出する、地肌レベル検出手段(40)；及び前記画像入力手段により入力される階調画像情報のうち地肌レベル検出手段が検出した地肌レベルよりも濃度の低い画素の階調を、それよりも低い濃度の階調に自動的に修正する、地肌画像除去手段(60)；を設ける。

【0009】また前記第2の課題を解決するために、第2番の発明では更に前記第2のしきい値の情報を変更する手段(50)を設ける。

【0010】また前記第3の課題を解決するために、第3番の発明では、階調画像情報を入力する画像入力手段(10)；該画像入力手段により入力される階調画像情報を処理し、複数画素でなる注目領域の中に孤立した画素が存在するか否かを検出する、孤立画素検出手段(70)；該孤立画素検出手段が孤立した画素を検出した時に、当該画素を除去する、孤立画素除去手段(80)；該孤立画素除去手段を通った階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらの階調の変動幅を検出し、該変動幅を第1のしきい値と比較した結果を変動幅判定信号として出力する変動幅判定手段(20)；前記孤立画素除去手段を通った階調画像情報を処理し、複数画素毎にそれらに基づいた領域内階調情報を検出し、該領域内階調情報を第2のしきい値と比較した結果を階調レベル判定信号として出力する階調レベル判定手段(30)；前記変動幅判定信号、階調レベル判定信号、及び前記孤立画素除去手段を通った階調画像情報に基づいて地肌レベルを検出する、地肌レベル検出手段(40)；及び前記孤立画素除去手段を通った階調画像情報のうち地肌レベル検出手段が検出した地肌レベルよりも濃度の低い画素の階調を、それよりも低い濃度の階調に自動的に修正する、地肌画像除去手段(60)；を備える。

【0011】また第4番の発明では、前記孤立画素検出手段(70)を、第1の画素領域を参照して有効画素の有無を識別する第1の画素領域認識手段(13D)；前記第1の画素領域の外側を囲む2次元画素領域を参照して有効画素の有無を識別する第2の画素領域認識手段(13E)；及び第1の画素領域認識手段が有効画素の

有を検出し第2の画素領域認識手段が有画素の無を検出すると孤立画素検出信号を出力する、信号出力手段(13G)；で構成する。

【0012】なお上記括弧内に示した符号は、後述する実施例中の対応する要素の符号を示しているが、本発明は実施例に限定されるものではない。

【0013】

【作用】変動幅判定手段は、階調画像情報の複数画素(後述する実施例では主走査方向の8画素)毎にそれらの階調の変動幅を検出しそれを第1のしきい値(TH1)と比較した結果を変動幅判定信号として出力する。従って、複数画素領域内に例えば画像の輪郭部分のように大きな階調変化が生じているか否か、つまり画像の存在する領域か否かを、変動幅判定信号により知ることができる。また階調レベル判定手段は、入力される階調画像情報を処理し、複数画素(後述する実施例では主走査方向の8画素)毎にそれらに基づいた領域内階調情報(後述する実施例では最小濃度)を検出し、該領域内階調情報を第2のしきい値(TH2)と比較した結果を階調レベル判定信号として出力する。地肌レベル検出手段は、前記変動幅判定信号、階調レベル判定信号、及び前記画像入力手段により入力される階調画像情報に基づいて地肌レベルを検出する。例えば後述する実施例では、主走査方向の連続する8画素の濃度の変動幅(最大濃度－最小濃度)がTH1以下で、しかも該8画素中の最小濃度がTH2以下であると、該8画素中の最小濃度を地肌レベルとして設定する。地肌画像除去手段は、地肌レベルよりも濃度の低い画素の階調を、それよりも低い濃度(例えば濃度0)の階調に自動的に修正し、地肌部分が出力画像に現われるのを防止する。

【0014】これによれば、各々の微小領域について有効な画像情報が含まれない(階調変化がTH1以下である)場合に、その領域の画素情報の濃度に基づいて地肌レベルを設定するので、例えば切り貼りによって作成した原稿の画像を処理する場合であっても、各々の微小領域についてそれぞれ適切な地肌レベルを設定し、画像以外の地肌部分の階調を完全な白レベルなどに修正し、地肌を出力画像から除去することができる。

【0015】また、第2のしきい値TH2を調整可能にすることによって、出力画像において除去すべき地肌部分の濃度を、必要に応じてユーザが変更できるようになる。第3番の発明では、孤立画素検出手段を用いて、予め孤立画素の有無を識別し、孤立画素が検出された場合には、孤立画素除去手段を用い、検出された孤立画素を除去する。孤立画素とは、十分な濃度を有する有効画素のうち、点状に散在するノイズのような不要画像を意味しており、例えば、マトリクス状の3×3画素領域の中心画素が黒(有効画素)でその周囲の8画素が全て白画素(無効画素：背景画素)である場合にその中心画素が孤立画素になる。但し、孤立画素は単一の画素のみを意

味するものではなく、画素密度が高い画像であれば、例えば3×3画素領域の全画素が有効画素があっても、その周囲が全て無効画素であれば、内側の3×3画素領域が孤立画素とみなされる場合もある。第4番の発明では、参照画素領域の内側の有効画素の存在を第1の画素領域認識手段が検出し、参照画素領域の外側の無効画素の存在を第2の画素領域認識手段が検出し、信号出力手段が、孤立画素の有無を判定する。

【0016】第3番及び第4番の発明では、孤立画素を背景として確実に出力画像から除去することができ、しかも、予め孤立画素が除去された画像信号に基づいて地肌レベルを決定するので、地肌レベルが孤立画素の影響をうけず、地肌画像の除去を安定して実施しうる。

【0017】

【実施例】実施例の画像処理装置の全体の構成を図1に示す。図1を参照すると、この画像処理装置には、イメージスキャナ10、レンジ判定器20、レベル判定器30、地肌濃度検出器40、しきい値設定器50及び地肌レベル調整器60が備わっている。

【0018】イメージスキャナ10は、図6に示すように構成されている。即ち、原稿11は蛍光灯12によって露光され、原稿11からの反射光が、第1ミラーM1、第2ミラーM2、第3ミラーM3及びレンズ15を通過してCCDイメージセンサ16の受光面に一次元の光像として結像される。蛍光灯12、第1ミラーM1、第2ミラーM2及び第3ミラーM3は、機械的に図6の左右方向に定速度で駆動され、原稿11の面を副走査して各部の光像を順次にイメージセンサ16に結像する。イメージセンサ16は、一ライン毎の光像を画素毎に区分して各画素位置での光量レベルを示す信号をシリアル画像信号として出力する。イメージセンサ16が出力する画像信号は、増幅器17で増幅され、補正ユニット18において、シェーディング補正、暗電流補正、濃度調整等の信号補正を施された後、A/D変換器19で画素毎にサンプリング及び量子化されて、8ビット(0~255)の階調を有するデジタル画像信号として各画素の情報順次に出力される。イメージスキャナ10が出力する画像信号は、図1に示すようにレンジ判定器20、レベル判定器30、地肌濃度検出器40、及び地肌レベル調整器60に印加される。

【0019】レンジ判定器20の構成を図2に示す。図2を参照すると、レンジ判定器20は最大値検出器21、最小値検出器22、減算器23及び比較器24で構成されている。最大値検出器21は、連続的に現われる主走査方向の8画素毎に、その中で濃度が最大の画素の階調(濃度)情報を検出し、最小値検出器22は、連続的に現われる主走査方向の8画素毎に、その中で濃度が最小の画素の階調(濃度)情報を検出し、減算器23は最大値検出器21が検出した最大値と最小値検出器22が検出した最小値との差分を計算して比較器24に出力

する。比較器24は、減算器23が出力する差分(A)を予め定められたしきい値TH1(B)と比較し、 $A \leq B$ なら高レベルH、そうでなければ低レベルLをレンジ判定信号として出力する。つまりレンジ判定器20は、8画素の中での濃度の変動幅(最大と最小の差)について、しきい値TH1との大小関係を識別する。

【0020】最大値検出器21は、ラッチ21a、比較器21b、ラッチ21c、及び8進カウンタ21dで構成されている。ラッチ21aには8画素の最初に最小値の0がセットされる。そしてラッチ21aの出力する値(B)とその時現われた画像信号の階調(A)とが比較される。比較器21bの比較結果が $A > B$ であると、ラッチ21aにパルスが印加され、その時の画像信号の階調が新しい値としてラッチ21aに保持される。8進カウンタ21dは、1画素毎に同期して現われるクロックパルスを計数し、8画素毎にキャリーを出力する。このキャリーが現われると、ラッチ21cはラッチ21aの出力する値を入力して保持する。つまり、連続する8画素の中の最大の濃度の値がラッチ21cから出力される。

【0021】同様に最小値検出器22は、ラッチ22a、比較器22b、ラッチ22c、及び8進カウンタ22dで構成されている。ラッチ22aには8画素の最初に最大値の255がセットされる。そしてラッチ22aの出力する値(B)とその時現われた画像信号の階調(A)とが比較される。比較器22bの比較結果が $A < B$ であると、ラッチ22aにパルスが印加され、その時の画像信号の階調が新しい値としてラッチ22aに保持される。8進カウンタ22dは、1画素毎に同期して現われるクロックパルスを計数し、8画素毎にキャリーを出力する。このキャリーが現われると、ラッチ22cはラッチ22aの出力する値を入力して保持する。つまり、連続する8画素の中の最小の濃度の値がラッチ22cから出力される。

【0022】レベル判定器30の構成を図3に示す。図3を参照するとレベル判定器30は最小値検出器31と比較器32で構成されている。最小値検出器31は、画像信号を入力し、主走査方向の連続する8画素毎にその中で濃度が最小の階調値を保持し出力する。比較器32は、最小値検出器31が出力する階調値(A)を、しきい値設定器50が出力するしきい値TH2(B)と比較し、 $A \leq B$ ならレベル判定信号として高レベルHを、そうでなければ低レベルLを出力する。最小値検出器31は、ラッチ31a、比較器31b、ラッチ31c及び8進カウンタ31dで構成されており、動作は前述の最小値検出器22と同様である。従ってレベル判定器30は、注目する8画素毎にその中で最小の濃度がTH2よりも大きいかなを示すレベル判定信号を出力する。

【0023】地肌濃度検出器40の構成を図4に示す。図4を参照すると、地肌濃度検出器40は最小値検出器

41, ラッチ42及びアンドゲート43で構成されている。最小値検出器41は、画像信号を入力し、主走査方向の連続する8画素毎にその中で濃度が最小の階調値を保持し出力する。レンジ判定器20から出力されるレンジ判定信号とレベル判定器30から出力されるレベル判定信号は、アンドゲート43を介してラッチ42に印加される。レンジ判定信号とレベル判定信号の両者が共に高レベルHであると、つまり連続する8画素の最大濃度と最小濃度との差がTH1以下で、しかも連続する8画素の最小濃度がTH2以下であると、最小値検出器41の出力する値、つまり8画素の中の最小濃度がラッチ42に保持されそれが地肌濃度信号(地肌レベル)として出力される。レンジ判定信号とレベル判定信号の少なくとも一方が低レベルLの時には、ラッチ42の内容(地肌レベル)は更新されずそれまでの値を維持する。つまり、地肌レベルを検出するのに有効な8画素領域が検出される度に、その8画素領域中の最小濃度が新しい地肌レベルとしてラッチ42に保持される。なお走査の最初の領域でレンジ判定信号とレベル判定信号の少なくとも一方が低レベルLであると、最小値検出器41の出力ではなく、予め定めた初期値(固定値)をラッチ42に保持し、地肌濃度信号として出力する。最小値検出器41は、ラッチ41a、比較器41b、ラッチ41c及び8進カウンタ41dで構成されており、動作は前述の最小値検出器22と同様である。

【0024】地肌レベル調整器60の構成を図5に示す。図5を参照すると、地肌レベル調整器60は、シフトレジスタ61、ラッチ62、比較器63及びデータセクタ64で構成されており、画像の地肌部分の階調を修正することにより、出力画像上に地肌が現われないようにそれを除去する。イメージスキャナ10から入力される画像信号は、通常はシフトレジスタ61を通り、データセクタ64を通り出力画像信号として出力される。シフトレジスタ61は、注目する8画素領域の地肌濃度が検出されるまでに必要な、主走査方向の8画素が現われる間の時間遅れと画像信号のタイミングを合わせるための遅延回路として動作する。比較器63は、シフトレジスタ61から出力される画像信号の階調(A)と地肌濃度検出器40が出力する地肌濃度信号の階調(B)と比較する。A>Bであると、つまり画像信号の階調が地肌レベルよりも大きな濃度であると、データセクタ64に高レベルHを出力し、画像信号がデータセクタ64を通過してそのまま出力されるように制御する。A>Bでない時、つまり画像信号の濃度が地肌レベル以下であると、データセクタ64に低レベルLを出力し、画像信号の代わりに、ラッチ62の出力をデータセクタ64から出力させる。ラッチ62には、完全な白レベル(例えば濃度0)の階調値を固定レベルとして印加してあるので、比較器63の出力が低レベルLの時には、データセクタ64から出力される出力画像信号

のレベルは完全な白レベルに変換される。

【0025】図7に、画像の内容に応じた地肌レベルの変化の例を示す。図7に示すように、地肌自体の濃度変化がある場合には、濃度が変化した後で8画素以上の地肌領域が現われるので、その濃度変化に伴なって検出される地肌レベルも自動的に変更される。しかし、例えば文字のような画像部分では、8画素領域の中に文字の輪郭部分が現われ、急激な濃度変化が現われるので、レンジ判定信号がLになり、地肌レベルは更新されない。また、階調がしきい値TH2を越える場合にも、レベル判定器30の出力がLになるので地肌レベルは変更されない。なおこの例では、1ラインの主走査が終了する毎に、地肌レベルは初期値にクリアされる。しきい値レベルTH2を設定するしきい値設定器50の構成を図8に示す。この例では、操作ボード上に、レベル調整キー(UP/DOWN)とレベル表示器を備える地肌レベル調整部が設けられている。システムコントローラはしきい値レベルTH2の初期値(中間レベル)を固定レベルとして保持しているが、レベル調整キーの操作に応じてそのレベルを+1又は-1し、TH2の増減に応じてレベル表示器の表示内容を更新する。また、TH2を更新した場合には、新しいしきい値TH2をラッチに出力し保持させる。このしきい値TH2がレベル判定器30に印加される。従って、操作ボードからのキー操作によって、オペレータは地肌レベルを任意に変更しうる。

【0026】上記実施例では、レンジ判定器20とレベル判定器30が共にHを出力する時に、注目している8画素領域内の濃度レベルの最小値を、新しい地肌レベルとして検出しているが、該最小値の代わりに例えば最大値や領域内の平均値を用いることも可能である。また必要に応じて、前記最小値、最大値、平均値等に所定のオフセット値を加算又は減算した値を地肌レベルとして設定してもよい。また上記実施例では、地肌レベル検出のための注目領域を主走査方向の8画素領域としているが、注目領域を副走査方向の8画素に変更したり、主走査方向及び副走査方向の2次元領域を注目領域に設定してもよい。

【0027】また実施例では、画像情報を白黒の8ビット情報とした場合を説明したが、RGBやYMCCKのカラー情報に対しても同様の処理を適用することにより地肌を除去することができる。更に、実施例ではイメージスキャナが出力する画像を処理しているがこれに限らず、例えばテレビカメラにより読取った画像や、編集して磁気ディスク等に保存してある画像情報を処理対象の画像として入力してもよい。

【0028】また実施例では、地肌レベルよりも濃度の低い画素の濃度と置き替える白レベルを0レベルにしているが、この白レベルは任意に変更してもよい。更に上記しきい値設定器50においては、ユーザがしきい値を直接する入力するように構成してあるが、例えば予め設

定された複数の値の中から1つをしきい値としてユーザが選択するように変更してもよい。

【0029】変形実施例の画像処理装置の構成を図9に示す。図9と図1の実施例を対比すると、この実施例では、孤立点検出器70と孤立点除去器80が新たに設置されており、イメージスキャナ10が出力する画像信号は、孤立点除去器80によって処理された後、レンジ判定器20、レベル判定器30、地肌濃度検出器40及び地肌レベル調整器60に印加される。それ以外の構成は同一である。この実施例により、例えば図12に示すように、孤立点を出力画像から消去することができる。

【0030】孤立点検出器70の構成を図10に示す。図10を参照して説明する。孤立点検出器70の入力端子INに印加される階調画像信号のレベルが、比較器79によってしきい値thr1と比較され、2値化された画像信号が生成される。2値化された画像信号は、互いに直列に接続された8個のフリップフロップ71～78に入力され、各画素のタイミングで順次に次のフリップフロップに転送される。これによって、主走査方向に連続する8画素の信号S71～S78が同一のタイミングで得られる。8画素の信号S71～S78は、変換器7Aに同時に入力される。

【0031】変換器7Aは、図10中に示すような変換特性を有しており、8画素の信号S71～S78の中に1つだけ高レベルHのものがある時に信号S7AをHにし、それ以外の時にはS7Aを低レベルLにする。つまり、主走査方向に連続する8画素の中に1つだけ高レベルHの画素、即ち黒画素が存在する時に、孤立画素有とみなし、検出信号S7A(H)を出力する。

【0032】孤立点除去器80の構成を図11に示す。図11を参照して説明する。孤立点除去器80の入力端子INには、階調画像信号が印加される。入力された階調画像信号は、互いに直列に接続された8組の8ビットフリップフロップ81～88に入力され、各画素のタイミングで順次に次のフリップフロップに転送される。これによって、主走査方向に連続する8画素の画像信号が同一のタイミングで得られる。平均値生成器8Cは、加算器とシフトレジスタで構成されており、主走査方向に連続する8画素の画像信号の階調の平均値を出力する。

【0033】データセクタ8Aは、フリップフロップ88が出力する画像信号と、平均値生成器8Cが出力する平均値信号のいずれか一方を選択して出力端子OUTに出力する。データセクタ8Aがいずれの信号を選択するかは、選択制御器8Bが出力する制御信号によって決定される。選択制御器8Bには、孤立点検出器70が出力する信号S7A及びS71～S78が印加される。

【0034】信号S7AがL(孤立点非検出)の時には、選択制御器8Bの出力する制御信号がHになり、データセクタ8Aはフリップフロップ88が出力する画像信号を選択して出力する。信号S7AがH(孤立点検

出)になると、選択制御器8Bは、信号S71～S78に基づいて、孤立点が検出された画素の現われるタイミングに同期して、制御信号をLにする。それ以外のタイミングでは、制御信号はHになる。制御信号がLの時には、データセクタ8Aは平均値生成器8Cが出力する平均値信号を選択して出力する。つまり、孤立点以外の画素については入力画像情報がそのまま出力され、孤立点が検出された画素では、8画素の平均階調レベルが入力画像情報の代わりに出力される。

【0035】上記実施例では、孤立点の検出対象領域を主走査方向の、即ち一次元の8画素領域に定めてあるが、二次元領域を検出対象領域にした方が正確な孤立点が検出できる。5×5画素の二次元領域を検出対象領域とする場合の変形実施例における孤立点検出器の構成を図13に示し、孤立点除去器の構成を図15に示す。

【0036】図13を参照して孤立点検出器を説明する。孤立点検出器の入力端子INに印加される階調画像信号のレベルが、比較器13Aによってしきい値thr1と比較され、2値化された画像信号が生成される。2値化された画像信号は、各々主走査方向の1ライン分の画素情報を記憶する4組のラインバッファで構成されるラインバッファユニット13Bと、20個のラッチで構成されるラッチユニット13Cに印加される。ラインバッファユニット13Bの出力とラッチユニット13Cの出力には、主走査方向及び副走査方向の5×5画素の二次元領域の各画素の濃度を示す25組の二値信号が同時に得られる。

【0037】オアゲート13Dの各入力端子には、5×5画素領域のうち、内側の3×3画素領域の各画素位置の二値信号が印加され、それら(図14の中心部画素及び注目画素)のいずれか1つが高レベルH(有効画素:黒画素)であると、オアゲート13Dは高レベルHを出力する。オアゲート13Eの各入力端子には、5×5画素領域のうち、周辺部の16画素(図14の周辺部画素)の各画素位置の二値信号が印加され、それらの全てが低レベルL(無効画素:白画素)であると、オアゲート13Eは低レベルLを出力する。アンドゲート13Gには、オアゲート13Eの出力を反転した信号と、オアゲート13Dの出力が印加されるので、アンドゲート13Gが出力する信号S131は、5×5画素領域のうち、内側の3×3画素に1つでも黒画素が含まれ、しかも5×5画素領域のうち、周辺部の16画素が全て白画素であると、高レベルH(孤立画素検出信号)になり、5×5画素領域のうち、内側の3×3画素が全て白画素か、又は周辺部の16画素に1つでも黒画素が含まれる場合には、低レベルL(孤立画素非検出)になる。

【0038】次に図15を参照して孤立点除去器を説明する。孤立点除去器の入力端子INに印加される階調画像信号は、4組のラインバッファで構成されるラインバッファユニット15Bと、20個の8ビットラッチで構



## 11

成されるラッチユニット15Cに印加される。ラインバッファユニット15Bの出力とラッチユニット15Cの出力には、主走査方向及び副走査方向の5×5画素の二次元領域の各画素の階調レベルを示す25組の信号が同時に得られる。これらの信号の平均階調レベルが、濃度平均検出器15Dによって検出される。濃度平均検出器15Dは、25個のレベルを加算する加算器と、加算結果をビットシフト(割算)するシフトレジスタで構成されている。

【0039】データセクタ15Eは、孤立点検出器が出力する孤立点検出信号S131にに応じて、濃度平均検出器15Dが出力する平均値と遅延回路15Aの出力のいずれか一方を選択し出力端子OUTに出力する。即ち、孤立点検出されない時には遅延回路15Aの出力を選択し、孤立点検出されると平均値を選択して出力する。なお遅延回路15Aは、平均値を検出する回路による遅れとタイミングを合わせるために設けてある。

【0040】なお上記各実施例における孤立点検出器のしきい値thr1は、予め定められ固定されているが、操作パネルからの操作などによって、ユーザが変更可能な構成に変更してもよい。

【0041】また、図10に示す孤立点検出器においては、主走査方向の8画素領域のうち1画素のみが黒画素の時にそれを孤立点として検出しているが、例えば画素密度が高い場合には、所定の二次元領域の中の2画素以上が黒画素の時にそれらを孤立点として検出するように変更してもよい。

【0042】

【発明の効果】以上のとおり本発明においては、比較的小さい注目領域のそれぞれについて地肌検出を逐次実行するので、切り貼り原稿のように複数の地肌濃度領域が含まれる画像についても、リアルタイムに適正な地肌レベルを設定し地肌部分を除去することができる。しかも地肌検出に際して、注目領域における絶対濃度のみでなく、濃度の変動幅の大小を識別しているので、濃度の低い文字部や濃度の高い地肌部を含む画像に対しても適正な地肌除去を行ないうる。

【0043】また第2番の発明によれば、更にオペレータが、地肌レベル検出のためのしきい値(TH2)を変更することができるので、地肌除去レベルの調整が可能であり、様々な種類の画像に対して更に精度の高い地肌除去が可能になる。

【0044】更に第3番の発明によれば、孤立画素を背景として確実に出力画像から除去することができ、しかも、予め孤立画素が除去された画像信号に基づいて地肌レベルを決定するので、地肌レベルが孤立画素の影響を

## 12

うけず、地肌画像の除去を安定して実施しうる。

【0045】また第4番の発明では、正確に孤立画素を検出しうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の画像処理装置を示すブロック図である。

【図2】 図1のレンジ判定器20を示すブロック図である。

【図3】 図1のレベル判定器30を示すブロック図である。

【図4】 図1の地肌濃度検出器40を示すブロック図である。

【図5】 図1の地肌レベル調整器60を示すブロック図である。

【図6】 図1のイメージスキャナ10を示すブロック図である。

【図7】 入力画像と検出される地肌レベルの関係の一例を示すタイムチャートである。

【図8】 図1のしきい値設定器の構成を示すブロック図である。

【図9】 もう1つの実施例の画像処理装置を示すブロック図である。

【図10】 図9の孤立点検出器70を示すブロック図である。

【図11】 図9の孤立点除去器80を示すブロック図である。

【図12】 原稿画像と処理後の画像を示す平面図である。

【図13】 孤立点検出器の変形例を示すブロック図である。

【図14】 図13の孤立点検出器の参照画素領域を示す平面図である。

【図15】 孤立点除去器の変形例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10：イメージスキャナ(画像入力手段)

20：レンジ判定器(変動幅判定手段)

21：最大値検出器

22, 31, 41：最小値検出器

30：レベル判定器(階調レベル判定手段)

40：地肌濃度検出器(地肌レベル検出手段)

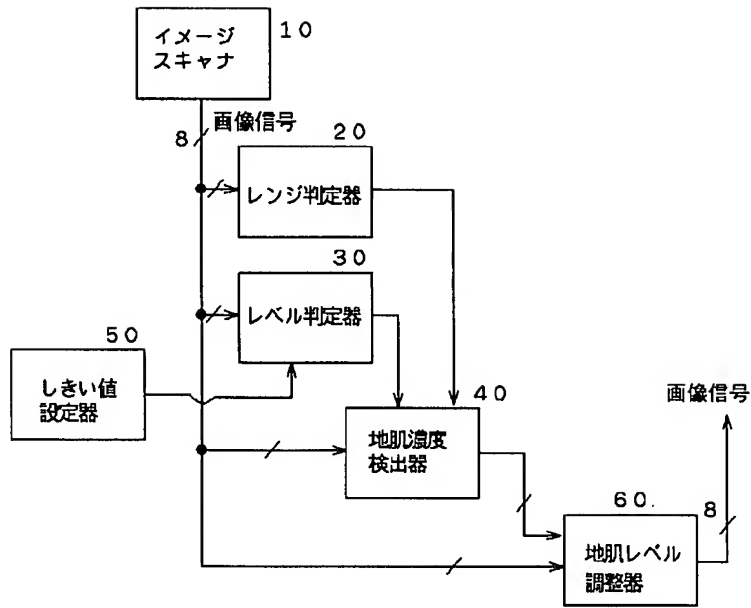
50：しきい値設定器

60：地肌レベル調整器(地肌画像除去手段)

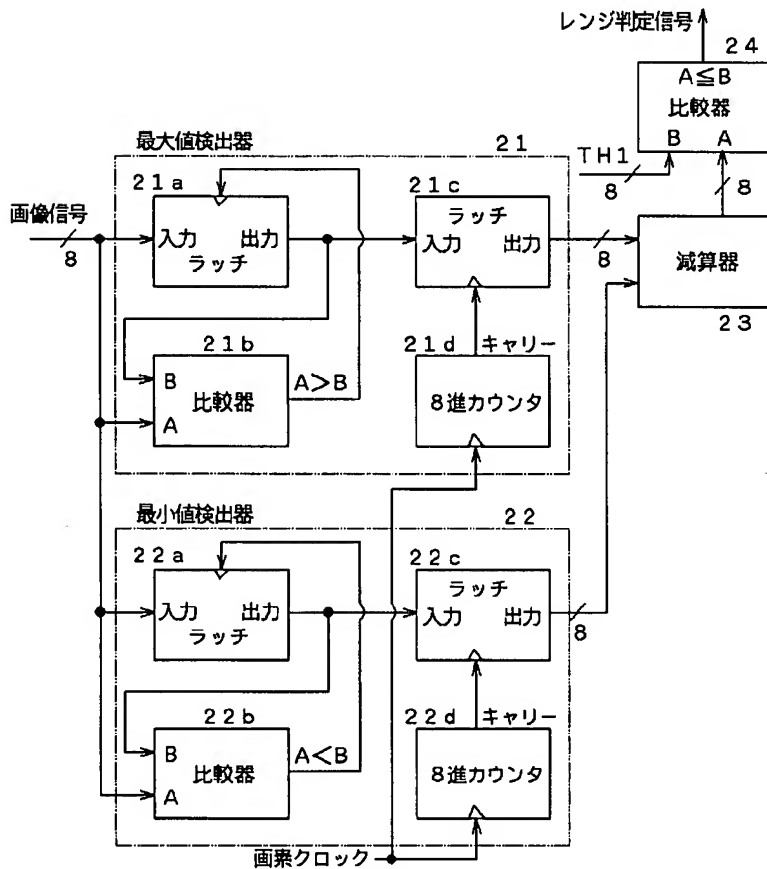
70：孤立点検出器

80：孤立点除去器

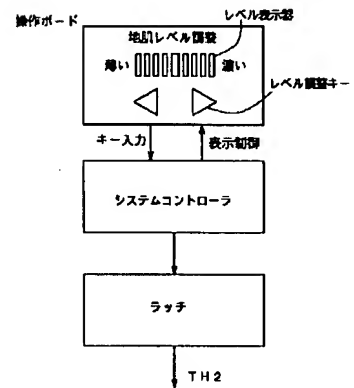
【図1】



【図2】



【図8】



【図14】

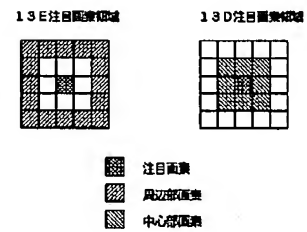
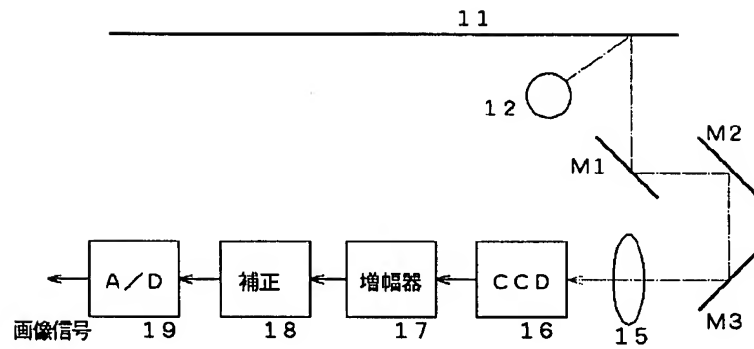




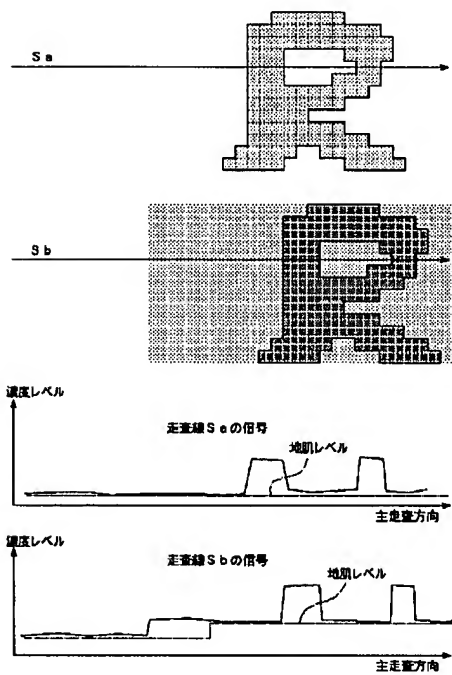
Figure 1 is a block diagram of the image processing circuit. It consists of the following components and connections:

- 地肌温度信号 (Ground Skin Temperature Signal):** An 8-bit input signal that enters the **比較器 (Comparator 63)** at input B.
- 画像信号 (Image Signal):** An 8-bit input signal that enters the **シフトレジスタ (遅延用) (Shift Register (Delay)) 61** at input A.
- 比較器 (Comparator 63):** Compares the ground skin temperature signal (B) with the output of the shift register (A). It outputs a comparison result  $A > B$ .
- シフトレジスタ (遅延用) (Shift Register (Delay)) 61:** Delays the image signal. Its output is connected to input A of the selection unit (64) and also to the input of the latch (62).
- 固定レベル (Fixed Level):** An 8-bit input signal that enters the **ラッチ (Latch) 62** at input A.
- ラッチ (Latch) 62:** Latches the fixed level signal. Its output is connected to input B of the selection unit (64).
- 選択部 (Selection Unit) 64:** Receives the comparison result  $A > B$  (labeled S) and the outputs from the shift register (A) and the latch (B). It selects between these signals to produce the **出力画像信号 (Output Image Signal)**, which is an 8-bit signal.

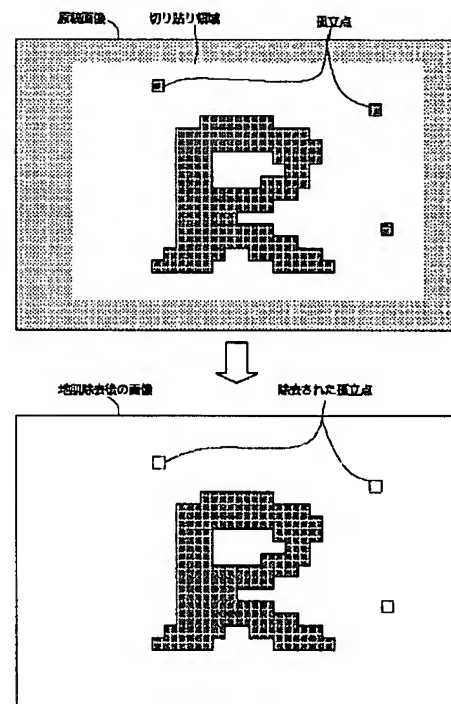
【図6】



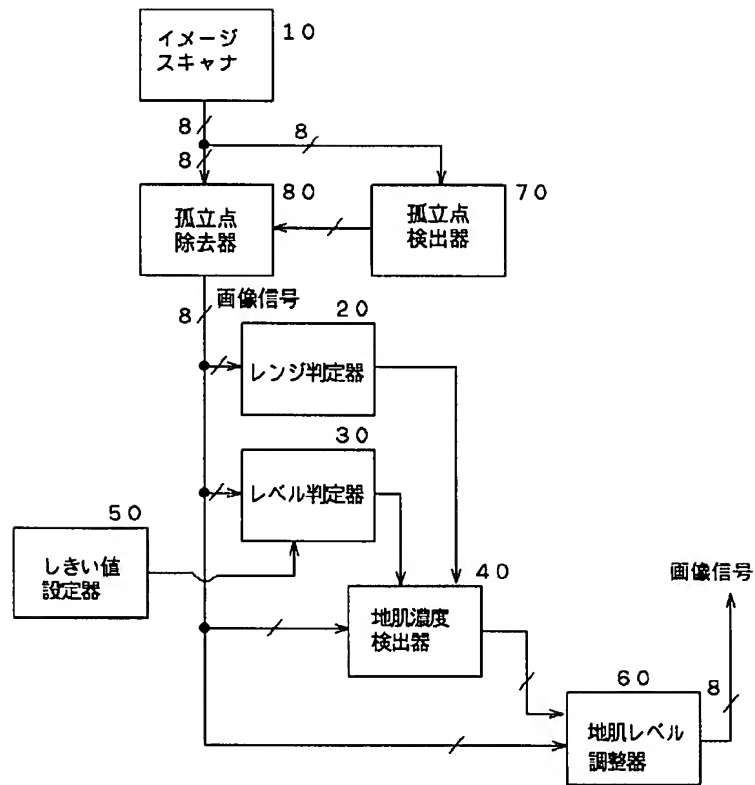
【図7】



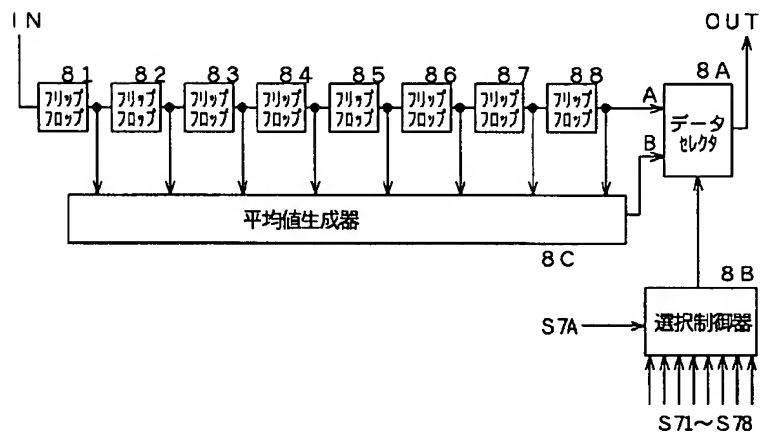
【図12】



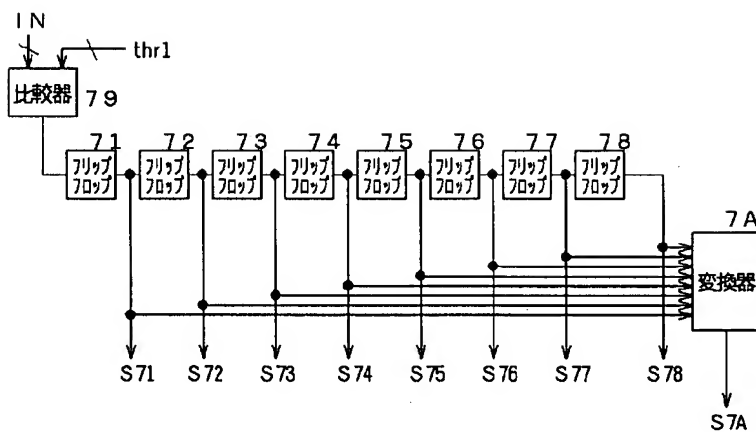
【図9】



【図11】



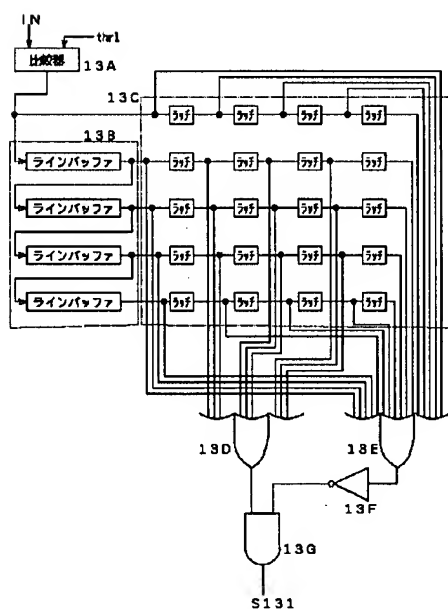
【図10】



### 変換器 7 A の真理値テーブル

[illegible]

【图 13】



【図15】

